

Japanese Unexamined Patent Application Publication No. 4-103008

Claims

1. A thin film magnetic head comprising a lower insulating film, a lower magnetic film, a gap film, a planarizing film, and a coil insulating film formed on a substrate in that order, wherein the planarizing film is substantially the same as the coil insulating film in outline but has a cut-out portion having the same shape as the lower magnetic film.
2. A thin film magnetic head according to claim 1, wherein the material of the planarizing film is photoresist.
3. A thin film magnetic head according to claim 1, wherein the material of the planarizing film is alumina.

[Means for Solving the Problems]

A thin film magnetic head of the present invention is characterized in comprising a lower insulating film, a lower magnetic film, a gap film, a planarizing film, and a coil insulating film formed on a substrate in that order, wherein the planarizing film is substantially the same as the coil insulating film in outline but has a cut-out portion having the same shape as the lower magnetic film.

[Embodiments]

The present invention will now be described with reference to the drawings.

Fig. 1 is a partly cross-sectional exploded perspective view showing the structure of a thin film magnetic head according to an embodiment of the present invention. A lower insulating film 2 is formed on a substrate 1 composed of alumina-titanium carbide ($\text{Al}_2\text{O}_3\text{-TiC}$). The lower insulating film 2 is formed by sputtering alumina (Al_2O_3). The surface of the lower insulating film 2 is then polished, and a lower magnetic film 3 is deposited thereon and patterned. Here, the lower magnetic film 3 is formed by plating permalloy (NiFe). Subsequently, a gap layer 4 is formed by sputtering alumina, and a planarizing film 5 for the lower magnetic film 3 is then formed. The planarizing film 5 is composed of photoresist, and the thickness thereof is the same as the thickness of the lower magnetic layer 3. The planarizing film 5 is patterned by photolithography. The outline of the planarizing film 5 at this stage is the same as the outline of the coil insulating film 6 but with a cut-out portion having the same shape as the lower magnetic film 3. Subsequently, the planarizing film 5 is annealed at 120°C for one hour. A coil insulating film 6 is formed on the planarizing film 5 by patterning using photoresist and is heat-cured at a temperature of 200°C or more. The profile on the coil insulating film 6 prepared as above is

examined. According to the examination, although the thickness of the lower magnetic film 3 was approximately 3 μm , the step difference on the coil insulating film 6 was 0.5 μm or less.

The above-described embodiment uses photoresist in forming the planarizing film 5. Alternatively, alumina (Al_2O_3) may be used. In such a case, portions other than the pattern for the planarizing film 5 are masked with photoresist after the formation of the gap film 4, and alumina is sputtered on the entire surface to a thickness equal to the thickness of the lower magnetic film 3. At this time, the photoresist for masking may be arranged to have a thickness at least twice the thickness of the above-described sputtered film so that the masking photoresist can be easily removed with an organic solvent such as acetone after the deposition of the alumina film, thereby obtaining the planarizing film 5 composed of alumina. Subsequently, the coil insulating film 6 is formed as described above.

[Advantages] As described above, according to the present invention, the step difference on the coil insulating layer can be planarized. Thus, local failure in patterning due to insufficient exposure does not occur during patterning of the coil by photolithography, and notching can be prevented. The yield of coil patterning can be significantly improved, high integration of coils becomes possible, and a high-

- 4 -

performance, highly reliable thin film magnetic head can be provided.

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-103008

⑬ Int. Cl.³
G 11 B 5/31

識別記号 庁内整理番号
A 7326-5D

⑭ 公開 平成4年(1992)4月6日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全3頁)

⑮ 発明の名称 薄膜磁気ヘッド

⑯ 特 願 平2-221564

⑰ 出 願 平2(1990)8月23日

⑱ 発 明 者 嶋 林 清 孝 東京都港区芝5丁目7番1号 日本電気株式会社内

⑲ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目7番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 内 原 晋

明 細 書

発 明 の 名 称

薄膜磁気ヘッド

特 許 請 求 の 範 囲

1. 基板上に順次積層された下部絶縁膜、下部磁性膜、ギャップ膜、段差解消膜、コイル絶縁膜を具備し、前記段差解消膜が、前記コイル絶縁膜と外周がほぼ同一の形状をし、前記下部磁性膜の形状に相当する部分が除かれていることを特徴とする薄膜磁気ヘッド。

2. 前記段差解消膜の材質がフォトレジストであることを特徴とする請求項1記載の薄膜磁気ヘッド。

3. 前記段差解消膜の材質がアルミナであることを特徴とする請求項1記載の薄膜磁気ヘッド。

発 明 の 詳 細 な 説 明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、大容量磁気ディスク装置などに用い

られる薄膜磁気ヘッドに関する。

〔従来の技術〕

従来この種の薄膜磁気ヘッドは、基板上に下部絶縁膜、下部磁性膜、ギャップ膜、コイル絶縁膜、コイル、保護膜などを順次積層して得られる構造となっていた。第2図は、コイル絶縁膜までの構成を、一部を断面で示す分解斜視図である。基板1上に下部絶縁膜2、下部磁性膜3を形成した後、ギャップ膜4をスパッタリングにて成膜する。次にコイル絶縁膜5を形成する。コイル絶縁膜5にはフォトレジストを熱硬化させて使用する。

〔発明が解決しようとする課題〕

上述した従来の薄膜磁気ヘッドには、以下の様な欠点があった。すなわち、コイル絶縁膜5であるフォトレジストを熱硬化する際にフォトレジスト自体が収縮するため、第2図のA-A断面を第3図に示すように、コイル絶縁膜の形状は、下部磁性膜3の形状を反映したものとなる。例えば、下部磁性膜3の膜厚が3μm程度であれば、コイル絶縁膜5の段差は2μmも存在することがわ

かっている。薄膜磁気ヘッドの製造プロセスでは、コイル絶縁膜の上にコイルのパターニングをフォトリソグラフィによって実施しなければならないが、上述のように、コイル絶縁膜上に $2\mu\text{m}$ もの段差がある場合、その上にフォトレジストを塗布すると、フォトレジストの膜厚に $2\mu\text{m}$ の段差が存在することになる。これをフォトリソグラフィにて一括して、コイルのパターニングを実施しようとする、フォトレジストの膜厚の厚い部分で露光が不足してパターニングできなかつたり、フォトレジストの薄い部分でパターニングにノッチングを生じたりして歩留りのひどく悪いものとなっていた。また、コイルパターンの高集積化においても、上述のコイル絶縁膜の段差が最大の問題点となっていた。

【課題を解決するための手段】

本発明の薄膜磁気ヘッドは、基板上に順次積層された下部絶縁膜、下部磁性膜、ギャップ膜、段差解消膜、コイル絶縁膜を具備し、前記段差解消膜が、前記コイル絶縁膜と外周がほぼ同一の形状

解消膜5を 120°C で1時間熱処理する。そして、この段差解消膜5の上にコイル絶縁膜6を同じフォトレジストにてパターニングし、 200°C 以上で熱硬化させる。このようにして形成されたコイル絶縁膜6上のプロファイルを測定してみたところ、下部磁性膜3の膜厚が $3\mu\text{m}$ 程度であっても、コイル絶縁膜6上の段差は $0.5\mu\text{m}$ 以下になっていることが確認できた。

上述した実施例は、段差解消膜5にフォトレジストを使用した場合を示したが、アルミナ(Al_2O_3)を使用することもできる。この場合においては、ギャップ膜4形成後に所望する段差解消膜5のパターン以外をフォトレジストでマスキングして下部磁性膜3と同じ膜厚のアルミナを全面にスパッタリングする。このとき、マスキングするフォトレジストの膜厚を上記成膜した膜厚の2倍以上にしておけば、アルミナ成膜後にアセトンなどの有機溶媒でマスキングしているフォトレジストが簡単に除去でき、アルミナからなる段差解消膜5が得られる。さらに連続して、コイル絶縁膜6

をし、前記下部磁性膜の形状に相当する部分が除かれていることを特徴とする。

【実施例】

次に本発明について図面を参照して説明する。

第1図は本発明の一実施例の薄膜磁気ヘッドの構成を、一部を断面で示す分解斜視図である。アルミナ-チタンカーバイド($\text{Al}_2\text{O}_3\text{-TiC}$)からなる基板1上に下部絶縁膜2を形成する。下部絶縁膜2はアルミナ(Al_2O_3)をスパッタリングにて形成する。その後、下部絶縁膜2の表面を研磨し、その上に下部磁性膜3を成膜、パターニングする。下部磁性膜3は、パーマロイ(NiFe)をめっきして形成する。その後、ギャップ膜4としてアルミナをスパッタリングにて形成し、さらに下部磁性膜3の段差解消膜5を設ける。段差解消膜5にはフォトレジストを使用し、膜厚は下部磁性膜3と同一とし、フォトリソグラフィにてパターニングを実施する。このときの段差解消膜5の形状は、コイル絶縁膜6と外形は同一で、下部磁性膜3の形状が除かれたものとする。その後、段差

を上述したように形成する。

【発明の効果】

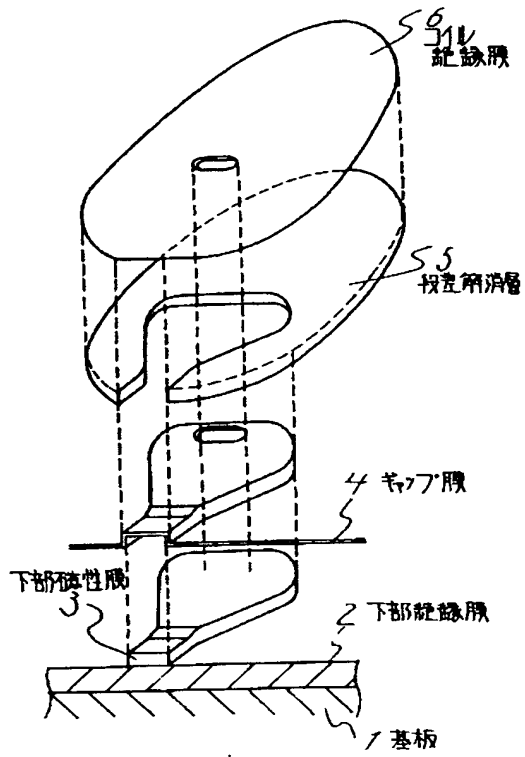
以上説明したように本発明によれば、コイル絶縁膜上の段差を解消できるので、フォトリソグラフィによるコイルのパターニングの際に、露光不足による未パターニング部分が存在したり、ノッチングを生じたりというようなこともなく、コイルのパターニングの歩留りを大きく改善でき、かつ、コイルの高集積化も可能となり、高性能で高信頼性を有する薄膜磁気ヘッドを提供できる効果がある。

図面の簡単な説明

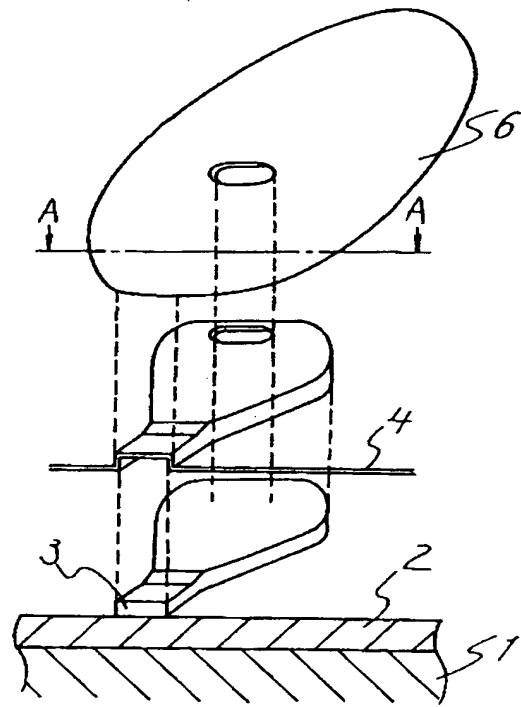
第1図は本発明の一実施例の一部断面分解斜視図、第2図は従来例の一部断面分解斜視図、第3図は第2図のA-A断面図である。

1…基板、2…下部絶縁膜、3…下部磁性膜、4…ギャップ膜、5…段差解消膜、6…コイル絶縁膜。

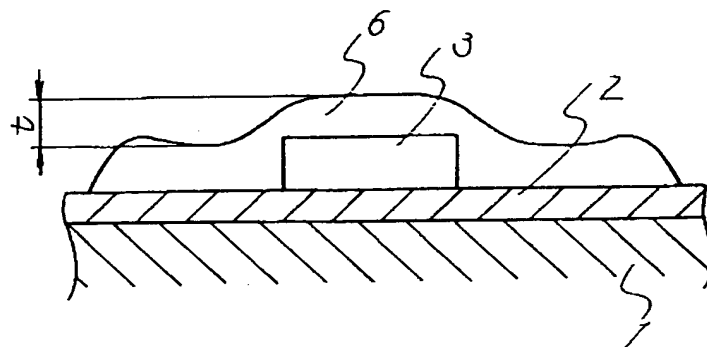
代理人 弁理士 内原 晋



第 1 図



第 2 図



第 3 図

